

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000380



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

*С.Л. Воробьева*  
августа 2019

Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Прикладная физика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технический сервис автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Гусева Н. В., старший преподаватель

Иванов А. Г., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - . познание общих законов механического движения, равновесия и взаимодействия материальных тел и приобретение навыков их использования в профессиональной деятельности;

Задачи дисциплины:

- . показать применение полученных знаний для решения типовых задач механики, а также прикладных задач, учитывающих специфику получаемой студентом специальности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Прикладная физика» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Прикладная физика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Теоретическая механика;

Математика.

Освоение дисциплины «Прикладная физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Теория машин и механизмов;

Гидравлика;

Сопrotивление материалов.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- **ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

основные понятия и теоремы механики

Студент должен уметь:

применять полученные знания для решения типовых задач механики, а также прикладных задач, учитывающих специфику получаемой студентом специальности;

Студент должен владеть навыками:

владеть методами исследования движения материальной точки, твердого тела и механической системы;

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Лекционные занятия	22	22
Практические занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3
-------------------------------------	---	---

**Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Лекционные занятия	4	4	
Практические занятия	6		6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>94</b>	<b>32</b>	<b>62</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**5. Содержание дисциплины**

**Тематическое планирование (очное обучение)**

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Четвертый семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>36</b>		<b>50</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>7</b>		<b>11</b>
Тема 1	Применение уравнений Лагранжа второго рода для систем с одной и двумя степенями свободы. Устойчивость равновесия.	11	2	4		5
Тема 2	Динамическое действие нагрузок. Расчет напряжений, вызванных упругими колебаниями системы	11	2	3		6
<b>Раздел 2</b>	<b>Теория удара</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>7</b>		<b>11</b>
Тема 3	Основное уравнение теории удара. Общие теоремы. Коэффициент восстановления. Теорема Карно. Удар по вращающемуся телу. Центр удара	10	2	3		5
Тема 4	Динамическое действие нагрузок. Вычисление перемещений и напряжений при ударе. Внецентренный удар	12	2	4		6
<b>Раздел 3</b>	<b>Применение принципа Даламбера в механике</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>7</b>		<b>10</b>
Тема 5	Определение динамических реакций связей. Теоретические основы балансировки вращающихся тел.	11	2	4		5

Тема 6	Определение напряжений при равноускоренном движении.	10	2	3	5
<b>Раздел 4</b>	<b>Приближенная теория гироскопа</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
Тема 7	Теорема об изменении кинетического момента. Теорема Резаля.	10	2	3	5
Тема 8	основные свойства гироскопа. Гироскопический момент.	11	2	4	5
<b>Раздел 5</b>	<b>Гидродинамика».</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Тема 9	Динамика движения жидкости. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса	10	2	4	4
Тема 10	Движение тел в жидкостях и газах	12	4	4	4

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. .</p> <p>Уравнения Лагранжа 2-го рода</p> <p>Уравнения Лагранжа 2-го рода для консервативных сил. Понятие о первых интегралах уравнений Лагранжа.</p> <p>Понятие об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости равновесия. -</p> <p>. Понятие о малых движениях системы около устойчивого состояния равновесия. Приближенные выражения кинетической и потенциальной энергий для консервативной системы. Диссипативные силы (силы сопротивления). Диссипативная функция Рэлея.</p> <p>Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы без сопротивления. Частота и период колебаний.</p> <p>Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы при наличии линейно-вязкого сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний, логарифмический декремент. Аперiodические движения.</p> <p>Свободные колебания системы с одной и двумя степенями свободы.</p> <p>.Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Способы возбуждения вынужденных колебаний. Влияние сопротивления на вынужденные колебания. Взаимодействие собственных и вынужденных колебаний. Резонанс при отсутствии и наличии линейно-вязкого сопротивления. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики колебательной системы</p>
Тема 2	<p>Упругие колебания балки. Динамический коэффициент при свободных колебаниях, динамический коэффициент при вынужденных колебаниях. Расчет напряжений.</p>
Тема 3	<p>Явление удара. Ударные силы и импульсы. Главный вектор и главный момент ударных импульсов. Основные задачи теории импульсного движения.</p> <p>Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>Удар по свободному твердому телу. Удар по телу с одной неподвижной точкой. Удар по телу с неподвижной осью.</p> <p>Коэффициент восстановления, его опытное определение. Соударение двух абсолютно гладких тел (прямой центральный удар). Теорема Карно.</p>

Тема 4	Ударная нагрузка и вызываемые ею в системе перемещения и напряжения. Растягивающий, скручивающий и изгибающий удар. Способ расчета по балансу энергии (без учета собственной массы ударяемой системы). Способы уменьшения ударных нагрузок. Внецентренный удар.
Тема 5	Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции к простейшему виду. Метод кинестатики. Определение сил реакции вращающегося тела.
Тема 6	Учет сил инерции в движущихся с ускорением деталях; использование принципа Даламбера для определения напряжений при равноускоренном движении.
Тема 7	Кинетический момент. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема Резаля. Закон сохранения кинетического момента.
Тема 8	Приближённая теория гироскопов. Основные допущения. Законы прецессии. Гироскопический момент.
Тема 9	Поток жидкости и его параметры. Виды и режимы течения жидкости. Основные законы гидродинамики, уравнения расхода, непрерывности потока, уравнения переноса количества движения (Навье-Стокса). Уравнение Бернулли для элементарной струи идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости
Тема 10	Движение тел в идеальной жидкости, в жидкости, обладающей вязкостью. Лобовое сопротивление. Подъемная сила.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>94</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия</b>	<b>20</b>		<b>2</b>		<b>18</b>
Тема 1	Применение уравнений Лагранжа второго рода для систем с одной и двумя степенями свободы. Устойчивость равновесия.	11		2		9
Тема 2	Динамическое действие нагрузок. Расчет напряжений, вызванных упругими колебаниями системы	9				9
<b>Раздел 2</b>	<b>Теория удара</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>18</b>
Тема 3	Основное уравнение теории удара. Общие теоремы. Коэффициент восстановления. Теорема Карно Удар по вращающемуся телу. Центр удара	10	1			9

Тема 4	Динамическое действие нагрузок. Вычисление перемещений и напряжений при ударе. Внецентренный удар	10		1		9
<b>Раздел 3</b>	<b>Применение принципа Даламбера в механике</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>18</b>
Тема 5	Определение динамических реакций связей. Теоретические основы балансировки вращающихся тел.	10	1			9
Тема 6	Определение напряжений при равноускоренном движении.	10		1		9
<b>Раздел 4</b>	<b>Приближенная теория гироскопа</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>18</b>
Тема 7	Теорема об изменении кинетического момента. Теорема Резаля.	9				9
Тема 8	основные свойства гироскопа. Гироскопический момент.	11	1	1		9
<b>Раздел 5</b>	<b>Гидродинамика».</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>22</b>
Тема 9	Динамика движения жидкости. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса	13	1	1		11
Тема 10	Движение тел в жидкостях и газах	11				11

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. .</p> <p>Уравнения Лагранжа 2-го рода</p> <p>Уравнения Лагранжа 2-го рода для консервативных сил. Понятие о первых интегралах уравнений Лагранжа.</p> <p>Понятие об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости равновесия. -</p> <p>. Понятие о малых движениях системы около устойчивого состояния равновесия. Приближённые выражения кинетической и потенциальной энергий для консервативной системы. Диссипативные силы (силы сопротивления). Диссипативная функция Рэлея.</p> <p>Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы без сопротивления. Частота и период колебаний.</p> <p>Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы при наличии линейно-вязкого сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний, логарифмический декремент. Аперiodические движения.</p> <p>Свободные колебания системы с одной и двумя степенями свободы.</p> <p>.Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Способы возбуждения вынужденных колебаний. Влияние сопротивления на вынужденные колебания. Взаимодействие собственных и вынужденных колебаний. Резонанс при отсутствии и наличии линейно-вязкого сопротивления. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики колебательной системы</p>
Тема 2	<p>Упругие колебания балки. Динамический коэффициент при свободных колебаниях, динамический коэффициент при вынужденных колебаниях. Расчет напряжений.</p>

Тема 3	<p>Явление удара. Ударные силы и импульсы. Главный вектор и главный момент ударных импульсов. Основные задачи теории импульсного движения.</p> <p>Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии.</p> <p>Удар по свободному твердому телу. Удар по телу с одной неподвижной точкой. Удар по телу с неподвижной осью.</p> <p>Коэффициент восстановления, его опытное определение. Соударение двух абсолютно гладких тел (прямой центральный удар). Теорема Карно.</p>
Тема 4	<p>Ударная нагрузка и вызываемые ею в системе перемещения и напряжения. Растягивающий, скручивающий и изгибающий удар. Способ расчета по балансу энергии (без учета собственной массы ударяемой системы).</p> <p>Способы уменьшения ударных нагрузок.</p> <p>Внецентренный удар.</p>
Тема 5	<p>Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции к простейшему виду. Метод кинестатики. Определение сил реакции вращающегося тела.</p>
Тема 6	<p>Учет сил инерции в движущихся с ускорением деталях; использование принципа Даламбера для определения напряжений при равноускоренном движении.</p>
Тема 7	<p>Кинетический момент. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема Резаля. Закон сохранения кинетического момента.</p>
Тема 8	<p>Приближённая теория гироскопов. Основные допущения. Законы прецессии. Гироскопический момент.</p>
Тема 9	<p>Поток жидкости и его параметры. Виды и режимы течения жидкости. Основные законы гидродинамики, уравнения расхода, непрерывности потока, уравнения переноса количества движения (Навье-Стокса). Уравнение Бернулли для элементарной струи идеальной жидкости.</p> <p>Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости</p>
Тема 10	<p>Движение тел в идеальной жидкости, в жидкости, обладающей вязкостью. Лобовое сопротивление. Подъемная сила.</p>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Гусева, Н. В. Кинематика. Решение задач по теоретической механике : методические указания для студентов по направлению «Агроинженерия» / Н. В. Гусева, М. М. Киселев, Р. Р. Шакиров. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 59 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22688>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Четвертый семестр (50 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (30 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

## **Всего часов самостоятельной работы (94 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (47 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (47 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 1: Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия.
ПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 2: Теория удара.
ПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 3: Применение принципа Даламбера в механике.
ПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 4: Приближенная теория гироскопа.
ПК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 5: Гидродинамика»..

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:



Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Механическая система состоит из груза 1 массой  $m_1$ , блока 2 массой  $m_2$  и пружин жесткостью  $c_1$  и  $c_2$ . Внешний и внутренний радиусы блока соответственно  $R$  и  $r$ , радиус инерции  $I$ . Определить частоты главных колебаний.

2. На консольной балке находится двигатель, создающий вибрационную нагрузку. Определить напряжения, возникающие при вынужденных колебаниях балки.

3. Дифференциальное уравнение свободных колебаний точки.

4. Дифференциальное уравнение свободных колебаний точки с учетом вязкого сопротивления.

5. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний точки. Коэффициент динамичности. Резонанс.

Раздел 2: Теория удара

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Определить наибольший прогиб балки и максимальные напряжения в ее поперечном сечении при условии, что на балку падает груз с заданной высоты.

2. Удар тела о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления.

3. Центральный удар двух тел.

4. Удар по вращающемуся телу.

5. Теорема Карно.

Раздел 3: Применение принципа Даламбера в механике

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Вращается несбалансированный вал. Определить динамические реакции связей. Подобрать диаметр вала кругового сечения из условия прочности.

2. Принцип Даламбера для несвободной точки. Сила инерции.

3. Принцип Даламбера для несвободной механической системы.

4. Главный вектор и главный момент сил инерции.

5. Определение максимальной угловой скорости маховика.

Раздел 4: Приближенная теория гироскопа

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Что называется гироскопическим моментом? Определить гироскопический момент при циркуляции судна.

2. Теорема об изменении кинетического момента системы.

3. Геометрическая интерпретация теоремы об изменении кинетического момента. Теорема Резаля.

4. Элементарная теория гироскопа.

5. Свойства гироскопа.

Раздел 5: Гидродинамика».

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Выведите уравнение Бернулли.

2. Трубка тока. Ламинарное и турбулентное движение.

3. Вязкое трение.

4. Движение тела в жидкости.

5. Гидродинамическое сопротивление.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

**Четвертый семестр (Зачет, ПК-1)**

1. Что называется функцией Лагранжа. Запишите уравнения Лагранжа 2-го рода для системы, движущейся в потенциальном силовом поле
2. Запишите дифференциальные уравнения системы с одной степенью свободы, совершающей свободные колебания? От каких факторов зависит амплитуда этих колебаний?
3. При каких условиях в системе возникают затухающие колебания? Что называется временем релаксации?
4. Амплитуда вынужденных колебаний и ее максимальное значение.
5. Дайте определение явления удара, ударной силы, ударного импульса
6. Сформулируйте теорему об изменении количества движения, кинетического момента при ударе.
7. Что называется коэффициентом восстановления при ударе, как он определяется экспериментально?
8. Как определяются послеударные скорости 2-х соударяющихся тел при прямом центральном ударе.
9. . Как определяется изменение угловой скорости тела, вращающегося вокруг неподвижной оси при действии на него ударного импульса.
10. Что называется центром удара. Как определить положение центра удара?
11. Сформулируйте основные допущения и упрощения технической теории удара. Выведите формулу динамического коэффициента при ударе.
12. Способы уменьшения значения динамического коэффициента при ударе.
13. . В чем заключается теорема Резаля? Приведите пример, подтверждающий теорему.
14. Что такое прецессия гироскопа, от чего она возникает?
15. Гироскопический момент.
16. Свойства гироскопа.
17. Сформулируйте принцип Даламбера для системы. Главный вектор и главный момент сил инерции (модуль, направление, точка приложения).
18. При каких условиях динамические реакции вращающегося тела равны статическим?
19. Теоретические основы балансировки вращающихся тел.
20. Выведите формулу динамического коэффициента при подъеме груза на тросе с ускорением?
21. Выведите формулу предельной угловой скорости маховика.
22. Запишите уравнение неразрывности. Укажите теоретические основы уравнения
23. Что такое трубка тока? Дайте определение ламинарного и турбулентного течения.
24. Что показывает значение числа Рейнольдса?
25. Запишите уравнение Бернулли.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для втузов / С. М. Тарг. - 10-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1986. - 416 с.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для втузов / А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1985. - 367 с.
3. Дарков, А. В. Сопротивление материалов : учебник / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1989. - 624 с.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Электронная\_библиотека
5. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды

занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>

	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**



1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).  
Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
3. Помещение для самостоятельной работы .  
Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень учебной литературы, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.